

INTEGRAÇÃO ENTRE EMPRESA E UNIVERSIDADE: PROJETO SOCIAL COOPERADO COM ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO NA ENGENHARIA

FLÁVIO LORI GRANDO¹, RAFAEL LUIZ GUAREZ², BRUNO RICARDO DA SILVA³, GIUSEPPE LUNELLI^{4*}, FELIPE RIGON GAZZONI⁴

¹Ms. Engenheiro Eletricista, UTFPR, Pato Branco - PR, flavio.grando.eng@gmail.com

²Engenheiro Eletricista, UTFPR, Pato Branco - PR, rafaelguarez_@hotmail.com

³Engenheiro Civil, UTFPR, Pato Branco - PR, brunorsilva@live.com

⁴Graduando em Engenharia Elétrica, UTFPR, Pato Branco - PR, giuseppeluneli@gmail.com

⁵Engenheiro Eletricista, UTFPR, Pato Branco - PR, felipegazzoni@hotmail.com

Apresentado no

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2016
29 de agosto a 1 de setembro de 2016 – Foz do Iguaçu, Brasil

RESUMO: Este artigo descreve os desenvolvimentos de um projeto social fruto de um acordo de cooperação técnica entre a empresa ATE VII – Foz do Iguaçu Transmissora de Energia S.A., subsidiária da espanhola ABENGOA e Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). O projeto consiste na disseminação de uma tecnologia sustentável em comunidades rurais interceptadas pela Linha de Transmissão Foz do Iguaçu – Cascavel. O objetivo é a aplicação de uma tecnologia de aproveitamento da energia solar térmica através de um sistema de baixo custo. Com isso, são elencadas atividades de ensino, pesquisa e extensão dirigidas pelos cursos de engenharia da UTFPR e que levam a tecnologia às comunidades, permitindo o desenvolvimento ambiental, social e econômico de agricultores e famílias de baixa renda.

PALAVRAS-CHAVE: Projeto social, cooperação técnica, energia solar térmica, aquecedor solar de baixo custo.

COMPANY AND UNIVERSITY INTEGRATION: SOCIAL PROJECT COOPERATED WITH TEACHING, RESEARCH AND EXTENSION IN ENGINEERING

ABSTRACT: This article describes the development of a social project propitiated by a technical cooperation agreement between the company ATE VII - Foz do Iguaçu Transmissora S.A. of Energy and Federal University of of Technology - Paraná (UTFPR). The project involves the dissemination of sustainable technology in rural communities intercepted by Foz do Iguaçu - Cascavel Transmission Line. The goal is the use of solar energy for heating water using a low-cost system. With this, they are developed teaching, research and extension activities by engineering courses of UTFPR and leading technology to communities, allowing the environmental, social and economic development of farmers and low-income families.

KEYWORDS: social project, technical cooperation, solar thermal energy, solar water heating, low cost solar heating.

INTRODUÇÃO

O Brasil possui posição geográfica favorável em relação a cobertura solar. Uma das formas de aproveitar esta abundante fonte natural de energia é para fins térmicos, como o aquecimento de água. Um dos principais entraves à difusão da tecnologia de aquecimento solar de água é o custo de aquisição dos equipamentos (INPE, 2006). Neste contexto, destaca-se a importância do desenvolvimento de sistemas de aquecimentos alternativos como o Aquecedor Solar de Baixo Custo (ASBC) proposto pela ONG Sociedade do Sol (2009), projeto que conta com a cooperação de diversas organizações pelo país.

O ASBC é um projeto para livre utilização da população, cuja tecnologia, por sua simplicidade, não é patenteável. Seus principais objetivos são: melhoria social, preservação ambiental,

conservação de energia, possibilidade de geração de empregos, economia financeira familiar e nacional. As principais características do sistema ASBC são a possibilidade de manufatura em um regime de autoconstrução, ou seja, cada pessoa pode fazer seu próprio aquecedor fazendo uso de materiais de baixo custo e fácil acesso comercial (SOCIEDADE DO SOL, 2009).

Uma das organizações que apoia este projeto é o Grupo de Pesquisa em Energias Renováveis da UTFPR – Campus Pato Branco, qual tem por objetivo estudar e disseminar o uso de tecnologias sustentáveis na geração e utilização de energia. Projetos de pesquisa e extensão com o ASBC têm sido desenvolvidos onde a principal frente é a disseminação da tecnologia nos Campus da UTFPR, escolas públicas, produtores rurais e famílias de baixa renda.

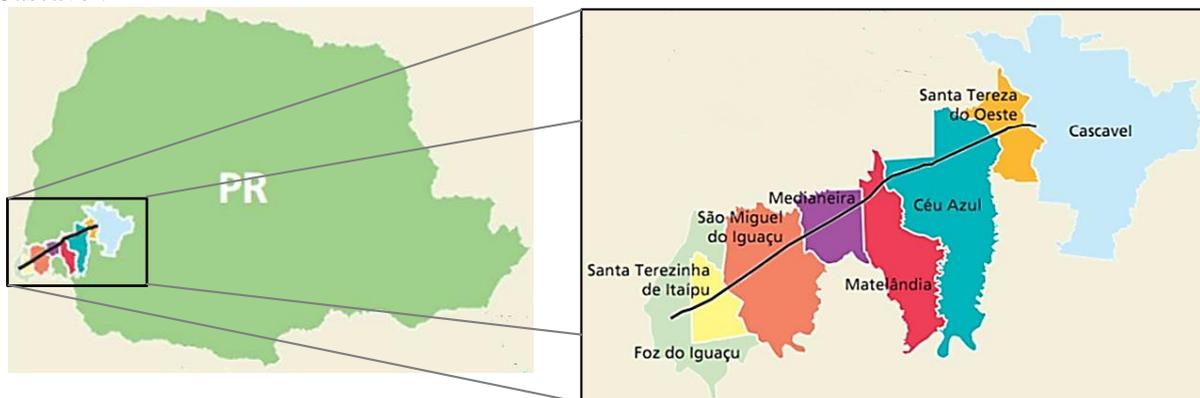
Um dos trabalhos desenvolvidos trata-se do projeto social “Rural Solar”, fruto de um acordo de cooperação técnica com a ATE VII – Foz do Iguaçu Transmissora de Energia S.A., subsidiária da empresa ABENGOA. Dessa forma, este trabalho visa apresentar os desenvolvimentos do projeto, executado por profissionais e acadêmicos das áreas de Agronomia, Engenharia Mecânica e Engenharia Elétrica da UTFPR Campus Pato Branco.

O PROJETO RURAL SOLAR

O projeto social Rural Solar é uma proposta elaborada pela Abengoa Brasil para aplicação de investimentos não reembolsáveis do Fundo Social do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). Um contrato de financiamento entre o BNDES e subsidiária ATE VII – Foz do Iguaçu Transmissora de Energia S.A., abriu crédito a ser destinado a investimentos sociais no entorno dos empreendimentos da ATE VII, não contemplados nos licenciamentos ambientais e/ou nos programas socioambientais do Projeto Básico Ambiental dos empreendimentos (ABENGOA, 2012).

Os municípios interceptados pela Linha de Transmissão (LT) Foz do Iguaçu-Cascavel estão situados na mesorregião Oeste Paranaense, como ilustra a Figura 1. Correspondem a 9 municípios de pequeno porte, com exceção de Foz do Iguaçu e Cascavel, com aproximadamente 260 mil e 300 mil habitantes respectivamente (IBGE, 2010).

Figura 1. Localização dos municípios interceptados pela linha de transmissão Foz do Iguaçu - Cascavel.



A economia dos municípios interceptados pela LT Foz do Iguaçu-Cascavel é essencialmente agrícola, com destaque para o cultivo de soja, trigo e milho, seguido de cana de açúcar, além de situações pontuais, com cultivo de grama, pecuária de corte, leiteira e lazer pessoal (PERIS, 2012).

Assim como nas cidades, a disposição de água quente nas propriedades agrícolas é de extrema importância para as atividades cotidianas de limpeza e tratamento da produção de carne e leite, além de outras atividades. Adicionalmente, com o sistema de aquecimento auxiliar ao tradicional chuveiro elétrico, as famílias são beneficiadas com uma sensível economia no consumo de energia elétrica.

Um dos principais entraves à difusão da tecnologia de aquecimento solar de água é o custo de aquisição dos equipamentos. Neste contexto, destaca-se a importância do desenvolvimento de sistemas de aquecimentos direcionados à população de baixa renda, como é o caso do ASBC, pois é confeccionado com materiais de baixo custo e fácil acesso comercial.

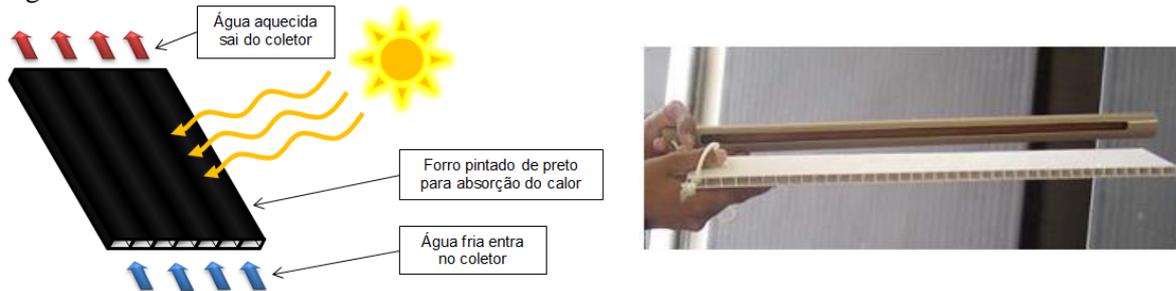
Com isso, o objetivo do projeto Rural Solar é promover conforto térmico nas habitações populares, através do aquecimento de água para uso doméstico, e agregar valor às produções rurais

familiares através da implantação de alternativas de aquecimento solar, com especificação de materiais de baixo custo e mínimo impacto ao meio ambiente, possibilitando a inclusão social por meio da geração de renda pela produção de Aquecedores Solares de Baixo Custo.

O AQUECEDOR SOLAR DE BAIXO CUSTO

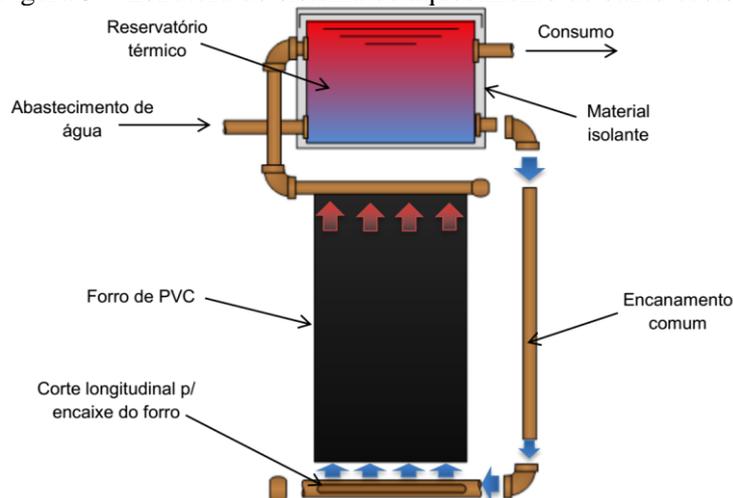
O ASBC constitui-se de placas de forro de PVC modular onde sua superfície é pintada de cor preta para melhor absorção do calor e em suas extremidades é conectado o tubo de PVC comum. As chapas são alveoladas, como mostra a Figura 2, permitindo o fluxo de água pelo seu interior, dessa forma, sendo expostas ao sol aquecem a água ali armazenada.

Figura 2 – Forro de PVC como elemento coletor do ASBC.



Cada coletor é composto de uma placa de forro de PVC, de 60 x 120 cm, pintada com tinta automotiva na cor preto fosco em sua face exposta ao sol e isolada com manta térmica na face apoiada na estrutura de sustentação do sistema. As extremidades da placa são encaixadas em canos soldáveis de PVC marrom, de 70 cm de comprimento, previamente cortados nas dimensões da placa e unidos com uma cola especial, preparada com adesivo para PVC aditivado com pós de quartzo e de PVC (LARA, 2011). Conectando a parte inferior e superior do coletor com uma caixa d'água, tem-se um circuito fechado em que ocorre a movimentação natural da água devido ao seu aquecimento, esse processo é chamado de termossifão, ilustrado na Figura 3. A caixa d'água é do tipo comum onde há a necessidade de se fazer 4 furos para os encanamentos e utiliza-se uma manta térmica (como espuma de resina epóxi) para isolação térmica do reservatório.

Figura 3 – Estrutura do sistema de aquecimento de baixo custo.



IMPLANTAÇÃO DO PROJETO

O ensino, a pesquisa e a extensão são os três pilares que orientam a atividade universitária. Naturalmente, o ensino busca a formação de profissionais para atender as demandas da sociedade. Ao passo que a pesquisa produz conhecimento científico e tecnológico, a extensão faz a ponte entre os saberes acadêmico e popular, levando o conhecimento e o desenvolvimento social além das fronteiras da universidade. Dessa forma, a universidade dispõe de conhecimento tecnológico e recursos humanos

para implantação de projetos de diversas naturezas. O projeto Rural Solar é viabilizado através da extensão universitária, cujas atividades específicas atingem o âmbito do ensino e pesquisa.

Portanto, para implantação do projeto foi celebrado acordo de cooperação técnica entre a ATE VII Foz do Iguaçu Transmissora de Energia S.A. e Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco. Através de um projeto de extensão universitária, a UTFPR Campus Pato Branco atua como executora do projeto, onde a função principal é levar a tecnologia do ASBC às comunidades de baixa renda lindeiras ao empreendimento da Linha de Transmissão Foz do Iguaçu – Cascavel.

A primeira etapa do projeto corresponde ao levantamento social da região afetada pela LT. Uma vez que o projeto é de caráter social, visando atingir famílias de baixa renda e pequenos agricultores, a etapa de seleção dos contemplados é feita o diagnóstico social, econômico e ambiental, oportunidade para desenvolvimento de trabalhos de pesquisa científica. Também é alvo de estudos, a diversificação econômica na receita dos agricultores. Estes trabalhos são encabeçados pelos estudantes de agronomia e do Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Regional (SABADINI, *et al.*, 2014), (SIMONETTI & VILLMOCK, 2014). Das 254 propriedades atingidas pela LT, 103 foram selecionadas segundo o interesse dos seus proprietários e as condições apresentadas pelos estabelecimentos.

A segunda e principal etapa corresponde a disseminação das técnicas de construção e instalação do ASBC através de oficinas, instalações e visitas de avaliação de satisfação aos agricultores, com relação aos ASBCs instalados nas propriedades, como ilustra a Figura 4.

Figura 4 – Oficinas de treinamento e instalação do sistema de aquecimento nas propriedades rurais.



Com o sistema de aquecimento auxiliar ao tradicional chuveiro elétrico, as famílias são beneficiadas com uma sensível economia no consumo de energia elétrica. Nesta atividade, os estudantes de engenharia trabalham na confecção dos sistemas de aquecimento e participam como tutores das oficinas, contribuindo pra formação do profissional e gerando oportunidades de estágio remunerado, uma vez que o projeto possui auxílio financeiro através do projeto. Além disso, o treinamento dos agricultores proporciona ao aprendiz a possibilidade de obter renda extra através da produção e instalação de aquecedores de baixo custo em residências de sua comunidade.

O ASBC pode ser utilizado para diversos usos dentro da propriedade rural. O emprego de água quente nas operações de limpeza facilita a higienização pela maior capacidade de desagregação e araste das impurezas, reduzindo assim o volume necessário para a mesma operação. Além disso, os produtores obtiveram redução significativa no índice bacteriológico do leite e, como consequência, um aumento no valor na venda do seu produto.

No trato com o gado, em períodos de inverno é natural um decréscimo produtivo devido ao estresse térmico do animal, neste sentido a limpeza matutina com água quente, no período de maior desconforto, pode contribuir para melhorar os índices de produção. Para o gado leiteiro cabem as mesmas considerações acima discutidas. Portanto, a temperatura da água implica diretamente na eficiência de limpeza dos equipamentos e utensílios de ordenha, seja manual ou mecânica (CULLMANN, *et al.*, 2012).

CONCLUSÃO

O presente trabalho buscou apresentar os desenvolvimentos de um projeto de cooperação técnica entre empresa e universidade, viabilizado através de uma tecnologia de baixo custo para fins sociais. A tecnologia consiste no aproveitamento de energia solar para o aquecimento de água, atendendo a diversas aplicações. Devido à simplicidade e custo reduzido, o projeto tem forte apelo social, cujo sistema pode ser construído por qualquer pessoa, independente de formação. Dessa forma, a principal frente do projeto é a disseminação da tecnologia na sociedade através de projetos de extensão universitária. Assim, gerando oportunidade para Programas de Educação Tutorial (PET) e estudantes de engenharia através de estágio voluntário ou remunerado, dependendo da oferta de recursos.

No âmbito da empresa proponente, a aplicação de recursos faz cumprir metas de desenvolvimento social e ambiental. Com a captação de recursos financeiros para implantação do projeto em famílias de baixa renda, cria-se oportunidade para estudos de impacto social, ambiental e econômico. Portanto, contribuindo com o desenvolvimento socioeconômico da região, conscientização ambiental e ensino de engenharia além das fronteiras acadêmicas.

AGRADECIMENTOS

Os autores e os demais estudantes e professores vinculados ao projeto, agradecem ao Prof. Nerí Santos de Vargas, coordenador do projeto do ASBC na UTFPR – Campus Pato Branco. Agradecendo também, à UTFPR e Abengoa Brasil pelo suporte financeiro.

REFERÊNCIAS

ABENGOA, Projeto Rural Solar se encerra na ATE VII, disponível em: <http://www.abengoabrasil.com/web/pt/noticias/historico-noticias/noticia/Proyecto-Social-Rural-Solar-cierra-en-ATE-VII/>. Acesso em: 25/06/2016.

CULLMANN, J. R.; GNOATTO, A. A.; KUSS, F.; PARIS, M.; MICHELS, T.; PARIS, W.; TAVARES, A. L. Disseminação de tecnologias sustentáveis para pequenas propriedades leiteiras através de dias de campo. Anais: Seminário de Extensão e Inovação da UTFPR., Francisco Beltrão, UTFPR, 2012.

PERIS, A. F.; BULHÕES, R.; SILVA, H. G.; Mesorregião Oeste do Paraná: Diagnóstico e Perspectivas. Projeto Oraculus 2002. Disponível em: <http://www.unioeste.br/projetos/oraculus/>. Acesso em: 27/06/2016.

IBGE. Sinopse do censo demográfico de 2010 do Paraná. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?uf=41&dados=0>>. Acesso em: 01/07/2016.

INPE - INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. Atlas Brasileiro de Energia Solar. 1ª. ed. São José dos Campos - SP: [s.n.], 2006.

SABADINI, L. H.; SIMONETTI, D.; PERONDI, M. A.; Influência da Diversificação Econômica na Receita dos Agricultores Interceptados pela Linha de Transmissão “ATE VII” de Foz do Iguaçu a Cascavel – Pr. Anais: III Congresso Nacional de Pesquisa em Ciências Sociais Aplicadas. Francisco Beltrão, UTFPR, 2014.

SOCIEDADE DO SOL; Manual de Manufatura e Instalação Experimental do ASBC – Aquecedor Solar de Baixo Custo. 3ª. Ed. São Paulo, 2009.

SIMONETTI, D.; VILLMOCK, A. P. S.; Caracterização Econômica dos Principais Sistemas Agrícola dos Estabelecimentos Rurais Interceptados pela Linha de Transmissão Foz do Iguaçu – Cascavel. Anais: X Congresso da Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção. Foz do Iguaçu, PTI, 204.